



TITLE:

霊長類下肢筋の筋線維構成に関する検索(中間報告)(III 共同利用研究 2.研究成果)

AUTHOR(S):

猪口, 清一郎

CITATION:

猪口, 清一郎. 霊長類下肢筋の筋線維構成に関する検索(中間報告)(III 共同利用研究 2.研究成果). 霊長類研究所年報 1974, 3: 35-36

ISSUE DATE:

1974-03-01

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/162519>

RIGHT:

均約104,800であり、最高と最低の間には約1.5倍の差が認められ、雄は多い方に、雌は少ない方に夫々片寄る傾向が認められる。一方、筋腹横断面積を切片の面積によって見るに、最高 143 mm²、最低 48.3 mm²、平均 94.7 mm²で最高と最低の間には略々3倍の差が認められ、雄は面積狭の方に、雌は広の方に夫々片寄る傾向が認められる。筋線維総数と筋腹横断面積との間には一定の関係は認められなかった。

2. 単位面積 (1 mm²) 中の筋線維数

カニクイザル上腕二頭筋筋腹横断面における1 mm²中の筋線維数は筆者等の検査例では最高1,849、最低840、平均1,207であり、最高と最低の間には2倍強の差が認められ、雄が多い方に、雌が少ない方に片寄る傾向を示す。筋腹横断面積との関係を見るに、1 mm²中の筋線維数は横断面積が広いものでは少なく、狭いものでは多い傾向を示す。

3. 筋線維の径

筋線維の長径と短径から算出した筋線維の太さ (μ^2) の各例における平均値については最高 897.3 μ^2 、最低 295.6 μ^2 、平均 551.3 μ^2 であり、最高と最低の間には3倍の差が認められ、筋線維の太さは雄では中〜小であり、雌では大または小である。筋腹横断面積との間には順相関の傾向が見られる。

比較と考察

Barin-Baum, Etemadi & Hosseini, Inokuchi et al., によるヒト上腕二頭筋についての成績と比較するに、カニクイザル上腕二頭筋では筋線維総数はヒトの約1/2で、1 mm²中の筋線維数は1.2〜2倍、筋腹横断面積は1/3〜1/7、筋線維の太さは5/6〜1/3であり、各々についてその最高、最低の差はヒトのそれより小である。すなわち、筋線維総数については、カニクイザルは体重の割にヒトよりも遙かに多いといえることができる。而して前述の結果から筋線維の諸像は、雄では雌よりも筋線維数多く密集し小なるものに比較的一定するが、雌では総数、密度、横断面積、太さ等において変化に富む様に思われる。

これ等の傾向は人のそれとは必ずしも一致しないし、又 Kohashi 並びに Halban のいう収縮によって強い力を出す筋の筋線維は太いという説とは必ずしも一致しない。すなわち、カニクイザルの上腕二頭筋は持続的な働きをする筋の特徴を示すと考えることができる。

霊長類下肢筋の筋線維構成に関する検索 (中間報告)¹⁾

猪口清一郎 (昭和大・医)

目 的

骨格筋の筋線維構成はその筋の収縮によって起こる体位の変化の諸相、すなわちその速度、持続、量等と密接な関係を有し、霊長類の属間に見られる相似筋の間においても、ヒトと他とでは同一筋の収縮によって起こる体位変化の相は異ってくるものがあり、この場合筋線維構成にも差異が現われるものと考えられる。霊長類の下肢筋は、ヒトのそれが直立歩行に因与するのに対し、半直立或は後肢としての役割を果たし、時には足の把握運動に因与する等ヒトと違った機能面が見られる。この機能面における差異を夫々の筋について筋線維構成の面から追求したい。

材料および方法

検査にはアカゲザル成獣11頭(雄5、雌6)の右側大腿筋を用い、大腿筋をそれぞれ個々に剖出し、主として筋腹最大巾部について横断面の組織染色標本(H・E)を作製し、鏡下に筋線維数とその太さを観察した。さらに、これらの筋についてその重量及び筋腹最大巾部の横断面積の計測を行ない、ヒト及び他種のサルとを比較したのでここにはその成績を記す。

成績 (第1表)

第1表 アカゲザル大腿諸筋の重量、相対重量値、筋腹横断面積

	筋重量	相 対 重量値	筋腹横 断面積
縫 工 筋	6.2	3.1	27.8
大 腿 直 筋	16.6	8.4	177.5
外 側 広 筋	35.0	17.3	414.5
内 側 広 筋	9.9	5.1	110.1
中 間 広 筋	9.4	4.6	129.6
大 腿 二 頭 筋	33.2	16.7	348.4
半 腱 様 筋	9.8	4.8	107.7
個有半膜様筋	10.6	5.4	130.5
副 半 膜 様 筋	15.6	7.6	148.2
薄 筋	14.4	7.2	120.9
長 内 転 筋	2.8	1.5	89.1
恥 骨 筋	2.5	1.3	89.3
短 内 転 筋	2.7	1.4	93.6
大 内 転 筋	31.7	15.8	474.1

¹⁾ 岩本壮太郎 (昭和大・医) との共同研究。

1. 大腿各筋の重量について

アカゲザル大腿筋の重量を見るに、大内転筋、大腿二頭筋、外側広筋は30 gr.前後を示し最も重く、薄筋、半腱様筋、個有半膜様筋、副半膜様筋、縫工筋、大腿直筋、内側広筋、中間広筋が10g前後でこれに次ぎ、長内転筋、恥骨筋、短内転筋は小である。さらにこれを相対重量比で見ると、伸筋群が最も大で、屈筋群、内転筋群の順に小となる。

2. 筋腹最大巾部横断面積

筋別の横断面積の大きさは、大略筋重量のそれに一致するが、縫工筋は最も小であり、内転筋群中重量小であった筋群のそれに近くなる。性的には、一般に雄が雌よりも大であるが、長内転筋、恥骨筋、短内転筋のみは逆に雄の方が大である。

比較と考察

相対重量比をヒト、カニクイザル、ニホンザルと比較するに、ヒトよりも伸筋群では小、屈筋群では大、内転筋群では差を認め難く、また他のサルとの間には、各筋

群とも著差を認め難い。また、個々の筋については薄筋、大腿二頭筋、半膜様筋ではサルの方がヒトよりも大である。これはヒトの直立姿勢に伸筋が重要な役割を果たしていることによるといわれている。しかしながら、半膜様筋はヒトとニホンザル、カニクイザルとアカゲザルがそれぞれ近似した値を示し後者が大である。前者は地上生活を、後者は樹上生活をそれぞれ主とするといわれているが、すくなくとも個々の筋については、同属のもので一致しないで、ヒトに近い場合も認められるといえることができる。

筋腹横断面積は、ヒトの長内転筋では平均 286 mm² (切片) であり、アカゲザルの約3倍を占めるが、雄が雌よりも面積大である傾向は両者一致する。また、上腕の筋 (上腕二頭筋) と大腿の筋 (縫工筋、長内転筋) の最大筋腹の横断面積を胸鎖乳突筋のそれと対比して比較するに、それぞれの胸鎖乳突筋に対する比は、上腕の筋ではヒトとサルではほぼ等しいが、大腿の筋ではヒトがサルよりも大であり、サルの大腿の筋はヒトのそれよりも発達の悪いことが考えられる。

設定課題 3. 霊長類の生理的適応

サルの体温調節における視床下部の役割¹⁾

中山 昭雄 (名大・医)

堀 哲郎 (熊本大・体質医研)

永坂 鉄夫 (名大・環境医研)

只木 英子 (金城大・家政)

生体の温度受容器は皮膚と脳にある。前者によって検出される外気温と、後者による内部温が調節反応の発現にどのように関与しているかは長く論争的である。外気温を5°Cから38°Cまで変化させたときのニホンザルの温熱性代謝性反応は昭和45年度の共同利用研究によってすでに明らかにした。すなわち、ニホンザルは十分な耐寒能力を有するけれども、対暑反応の発現が極めて不十分であり、38°C以上の室温に長時間耐えることはできない。次に温熱性負荷が内部から加えられた場合、すなわち発熱時のニホンザルの反応を見たところ (昭和46年度)、チフス混合ワクチン静注による発熱に関しては、極めて軽度の発熱を見るのみで、ウサギに比べて14倍量の投与を必要とした。このようなパイロジェン耐性は他の種のサルでも報告されている。サルにおいても発熱時

の体温上昇は皮膚血管の収縮と代謝量の増加によることを確かめた。

イヌの視床前野を局所加温すると著明なバンティングがおこり、ウサギでは耳血管の拡張が認められる。冷却すると逆に皮膚血管の強い収縮と代謝の増加がおこる。そこでサルの視床下部の加温と冷却を、高温及び低温環境で行ない、温熱性代謝性反応を測定して、二つの温度刺激効果がどのように加重または相殺されるかを明らかにしようとした。実験は3匹のニホンザル (高浜105号、小豆5号、三方27号) について行なった。実験に先立って熱極の埋込み手術をケタラール麻酔下で行なった。これは一端を封じた細いステンレスパイプを脳内所定部位に挿入し、頭蓋骨に固定するもので、このパイプを任意の温度の湯で灌流して脳の加温または冷却を行なう。

熱極先端の位置は脳定位地図上、A: 22.5, A: 20.0, L: 3.5, H: +2, A: 12, L: 4.0, H: -3で左右に合計6本のパイプを挿入固定した。

手術後2カ月を経ってから実験を開始した (昭和47年6月)。室温は31, 26, 15.5°Cで、±1.0°Cに調節され、視床前野を加温・冷却し、酸素消費をベックマン酸素分析器 (E₂型) によって、視床前野温、直腸温、皮膚温 (胸・大腿・足趾) を銅・コンスタンタン熱電対によって測定した。脳温測定は熱極の一つを利用した。

温環境 (31°C) においては足趾の皮膚温は40°C前後の

¹⁾ 登倉尋実 (京大・霊長研) との共同研究。

中山昭雄・堀 哲郎・登倉尋実・只木英子: 温熱ストレスより見たニホンザルの生理的特質。第17回ブリマーテス研究会。